

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

200311240-3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04159862 A

(43) Date of publication of application: 03.06.92

(51) Int. Cl.

H04N 1/40  
G06F 15/64  
G06F 15/68

(21) Application number: 02284138

(22) Date of filing: 24.10.90

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(72) Inventor: OBATA MASATO

## (54) PICTURE PROCESSING SYSTEM

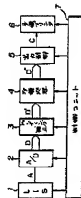
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve the gradation and contrast of an output picture without lowering the resolution so that a visually smooth picture can be outputted by making the distributing method of a picture element matrix which is converted in density as the gradation of input picture signals increases different between low-and high-density input picture signals.

**CONSTITUTION:** Input picture signals A are converted into picture data D which represent an intermediate tone picture by using a picture element matrix composed of multi-gradation picture elements after picture-processing is performed by a picture processing system. The distributing method of picture elements which are converted in density as the gradation of the signals A increases is made different depending upon the used picture element matrix between low- and high-density input picture signals. When, for example, a picture element concentrating type distributing method is used, the picture elements which are converted in density in the matrix are outputted in a concentrated state and, when a picture element scattering type distributing method is used, the picture elements which are converted in density in the matrix are outputted in a discrete state. Therefore, the output picture becomes

a visually smooth picture, since the gradation and contrast become excellent without deteriorating the resolution.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio



⑫ 公開特許公報(A) 平4-159862

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 04 N 1/40  
G 06 F 15/64  
15/68

識別記号

4 0 0 C  
3 2 0 J  
A

庁内整理番号

9068-5C  
8419-5B  
8420-5L

⑭ 公開 平成4年(1992)6月3日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全12頁)

⑮ 発明の名称 画像処理方式

⑯ 特 願 平2-284138

⑰ 出 願 平2(1990)10月24日

⑱ 発 明 者 小 幡 正 人 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 武 須 次 郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画像処理方式

2. 特許請求の範囲

- (1) 多階調画素から成る画素マトリックスを用いて、入力画像信号に画像処理を施し中間調画像を表現する画像データに変換する画像処理方式において、低濃度の入力画像信号と高濃度の入力画像信号とで、入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される前記画素マトリックスの画素の分布方法が異なるものであることを特徴とする画像処理方式。
- (2) 特許請求の範囲第1項の記載において、濃度変換される画素の分布方法は入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を所定の画素と該画素に近接する画素に順次分布させる画素集中型分布方法と、ある画素と該画素から空間的に離れた位置にある画素に順次分布させる画素分散型分布方法を含むことを特徴とする画像処理方式。
- (3) 特許請求の範囲第2項の記載において、画素分散型分布方法は画素マトリックスを複数のサブマ

トリックスで構成し、入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を前記サブマトリックス毎に順次分布させるようにしたことを特徴とする画像処理方式。

(4) 特許請求の範囲第2項の記載において、画素集中型分布方法は濃度階調の低い画素から順次画素毎に分布させるようにしたことを特徴とする画像処理方式。

(5) 特許請求の範囲第2項の記載において、低濃度の入力画像信号に対する画素集中型分布方法は入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を同一の画素に連続して分布させる分布方法であることを特徴とする画像処理方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は例えば複写機等の画像形成装置に用いられ、デジタル画像信号を画像処理して中間調画像を表現する画像データを出力する画像処理方式に関する。

(従来の技術)

従来、デジタル複写機等の画像形成装置の画像処理方法において、周知のように入力画像濃度信号を2<sup>n</sup>レベルに量子化し、nビットでその濃度を表現したデジタル多値画像に変換して各種の画像処理が行われている。

その中で人間の目の積分効果を利用することにより、デジタル多値画像データを効果的に中間調表現の2値画像データに変換して濃淡表現を行うディザ法や濃度パターン法は画像データの復元精度が良く、取り扱いが容易な上で上記装置において多用されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、ディザ法にしろ濃度パターン法にしろ、記録ドット数を減らして中間調画像を表現する場合、階調表現能力と分解能が両立しないという欠点があった。即ち、画像濃度の階調数を大きくするためにマトリックスパターンのサイズを大きくすると分解能が低下し、分解能を良くするためにマトリックスパターンのサイズを小さくすると画像濃度の階調数を大きく取れないという点である。

本発明は上記事情に鑑みて成されたもので、多階調画素のマトリックスパターンを用いて中間調画像を表現する画像処理方式において、解像度が劣化せず、出力画像の階調性やコントラストが優れ、視覚的に滑らかな画像を出力可能な画像処理方式を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記課題を解決するために、第1の手段は多階調画素から成る画素マトリックスを用いて、入力画像信号に画像処理を施し中間調画像を表現する画像データに変換する画像処理方式において、低濃度の入力画像信号と高濃度の入力画像信号とで、入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される前記画素マトリックスの画素の分布方法が異なるようにしたものである。

また、第2の手段は上記第1の手段において、濃度変換される画素の分布方法は入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を所定の画素と該画素に近接する画素に順次分布させる画素集中型分布方法と、ある画素と該画素から空間

また、マトリックスパターンの型に注目すると、濃度の増加に従って黒(100%濃度以下同じ)画素を増加させる仕方が、ある画素を中心に収束させるドット集中型の場合は、増加する黒画素数に対応した出力画像の濃度階調度の変化は線形に近いものになる反面、やや分解能が低下する。逆に、特に該画素を作らずに黒画素を均一に増加させる仕方を取るドット分散型の場合は、分解能はさ程低下しない反面、マトリックス内の黒画素数と出力画像の濃度階調度の変化は線形性が悪くなる傾向があった。

こうした問題点を解消する方法の一つとして、1画素に対して複数の閾値を設けて多段階の濃度出力を可能にする多値ディザ法が提案されているが、上記問題点の根本的解決には至っていない。即ち、上記方法に基づいたドット集中型のマトリックスパターンを用いた場合は、分解能の問題を解決できず、またドット分散型のマトリックスパターンを用いた場合は、微細画素の記録画像が不安定になり易いという問題点があった。

的に離れた位置にある画素に順次分布させる画素分散型分布方法を含むようにしたものである。

さらに、第3の手段は上記第2の手段において、画素分散型分布方法は画素マトリックスを複数のサブマトリックスで構成し、入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を前記サブマトリックス毎に順次分布させるようにしたものである。

また、第4の手段は上記第2の手段において、画素集中型分布方法は濃度階調の低い画素から順次画素毎に分布させるようにしたものである。

また、第5の手段は上記第2の手段において、低濃度の入力画像信号に対する画素集中型分布方法は入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を同一の画素に連続して分布させる分布方法としたものである。

〔作用〕

入力画像信号は上記画像処理方式によって画像処理が施され、多階調画素から成る画素マトリックスを用いて中間調画像を表現する画像データに

変換される。その際用いられる前記画素マトリックスによって入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素の分布方法が低濃度の入力画像信号と高濃度の入力画像信号とで異なる。

入力画像信号の階調度の増加すると、例えば、画素集中型分布方法では前記マトリックス内で濃度変換される画素が集中的に出力され、画素分散型分布方法では前記マトリックス内で濃度変換される画素が離散的に出力される。

また、画素マトリックスを複数のサブマトリックスで構成した画素分散型分布方法では入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を前記サブマトリックス毎に順次出力させる。

また、画素集中型分布方法では濃度階調の低い画素から順次画素毎に分布させるようにしたり、低濃度の入力画像信号に対して入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素を同一の画素に連続して分布させるようにする。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に

説明する。

第5図は本発明の実施例に係るデジタル複写機の画像処理回路の概略ブロック図である。図において、1は原稿画像を1ライン毎に読み取ってアナログ画像信号Aに変換するラインイメージセンサ(1LS)、2は変換されたアナログ画像信号をデジタル画像信号Dに変換するA/D変換器、3はシェーディング補正回路で、原稿面の照度ムラやラインイメージセンサ1の感度バラツキによって生じる画像歪や画像濃度バラツキを補正する。4は多値処理ユニットで、デジタル画像信号D'を多値ディザ、多値濃度パターン法等により多値数にビット変換する多値処理を行い、画像濃度に対応した画像データD''を出力する。5は出力制御回路で、入力された画像データD''に従った再生画像信号Cを出力する。6は多値プリンタで出力制御回路5から入力された画像信号Cに基づいて再生画像を用紙等に記録する。7は制御ユニットで上記各回路ユニット等1〜6に同期信号等の制御信号を出力し画像処理動作を制御する。

第6図は制御ユニット7におけるタイミング制御の制御信号を原稿画像の読み取り動作に対応させて示した図であって、Mは原稿、FGATEは副走査方向の有効原稿幅を表す信号、LGATEは主走査方向の有効原稿幅を表す信号、LSYNCは主走査方向の読み取りの同期信号である。

原稿M画像はLSYNCに同期して1ラインずつ主走査方向に読み取られ、FGATEおよびLGATEと共にHIGHの時のみ有効な画像信号となる。読み取られた画像信号は制御ユニット7の基準信号CLKに同期して1画素ずつラインイメージセンサ1から出力される。

第1図は多値ディザ法を用いた多値処理ユニット4の内部回路を示したブロック図、第2図は多値処理ユニット4の出力画像データD'の値を入力画像データD'の値に応じて示した関係図である。本実施例では出力画像データD'の多値数は0〜4の5値となっている。

41は主走査カウンタでCLKに従って主走査方向に画素を数えアドレス信号CNT1を出力す

る。42は副走査カウンタで同様にLSYNCに従って副走査方向にラインを数えアドレス信号CNT2を出力する。40はディザROM(DROM)でありディザ閾値TH<sub>j</sub>と入力画像データD'の値の大小関係によって出力画像データD''の値を決定して出力する。主走査カウンタ41および副走査カウンタ42はリングカウンタ構成となっており、CNT1およびCNT2はDROM40内の各画像アドレスに対応している。従ってDROM40は各アドレスでの閾値データTH<sub>j</sub>(j=1〜4)と入力画像データD'の値の大小関係を比較して第2図に示す関係図に従って記録濃度に対応した多値画像データD''を出力する。

DROM40に記憶されている閾値データTH<sub>j</sub>を変更することにより様々なディザマトリックスを形成することが可能である。

第3図は4×4=16画素P<sub>ij</sub>(i,j=1〜4)で、さらに1画素を4個の微画素DP<sub>ijk</sub>(k=1〜4)で構成したディザマトリックスを示したものである。本実施例ではパルス幅変調に

より1画素 $P_{11}$ を4個の微画素 $DP_{11k}$  ( $k=1 \sim 4$ )に分割し、1画素で5値( $D'=0 \sim 4$ )の階調出力を可能にしている。

第4図(a)～(e)は多値処理ユニット4から出力される多値画像データ $D'$ に応じて形成される記録画像の画素 $P_{11}$ の濃度パターンを示したものである。

第7図は第1の実施例に係るDROM40の間調出力画像データ $D'$ を出力する際のディザマトリックスIを示したものである。図で太枠は画素 $P_{11}$ を、細枠は微画素 $DP_{11k}$ をそれぞれ表し、微画素 $DP_{11k}$ 枠内の数値は各微画素に対応する閾値データ $TH_k$ の値を示したものである。入力画像データ $D'$ は65値、即ち0～64の値を取り、0および64がそれぞれ白および黒の濃度に対応する。

従ってディザマトリックスIでは、例えば $P_{11}$ の画素に注目すると入力画像データ $D'$ が19のとき微画素 $DP_{111}$ が、20～32のとき微画素 $DP_{111}$ および $DP_{112}$ が、33～48のとき微

6、32、36、40、48および64の時の出力濃度パターンを示している。

まず、入力画像データ $D'$ の値が比較的小さい時は、(a) ( $D'=4$ )に示すように、 $4 \times 4$ のマトリックスの中央上寄りの2つの画素 $P_{22}$ 、 $P_{23}$ に各々2個の微画素 $DP_{221}$ 、 $DP_{222}$ 、 $DP_{231}$ 、 $DP_{232}$ が黒濃度として出力される。 $D'=8$ になると(b)のように上記2画素 $P_{22}$ 、 $P_{23}$ の直上の2画素 $P_{12}$ 、 $P_{13}$ 内の微画素 $DP_{121}$ 、 $DP_{122}$ 、 $DP_{131}$ 、 $DP_{132}$ が黒濃度として出力される。さらに $D'=16$ になると(c)のように上記中央上寄りの2画素 $P_{22}$ 、 $P_{23}$ の周囲の6画素 $P_{12}$ 、 $P_{13}$ 、 $P_{21}$ 、 $P_{24}$ 、 $P_{32}$ 、 $P_{33}$ 内の左半分の微画素 $DP_{12k}$  ( $k=1, 2$ )が黒濃度として出力される。 $D'=32$ では(d)のように全ての画素 $P_{11} \sim P_{44}$ 内の左半分の微画素 $DP_{11k}$  ( $k=1, 2$ )が黒濃度として出力される。

このように $D' \leq 32$ では入力画像データ $D'$ の値が0から徐々に増加していくと、画素 $P_{11}$ 内の右半分を空白にしたまま画素 $P_{22}$ を核として隣

画素 $DP_{111} \sim DP_{112}$ が、そして49以上のとき微画素 $DP_{111} \sim DP_{112}$ が黒濃度の出力画像データ $D'$ として出力される。

本実施例のディザマトリックスIの特徴は入力画像データ $D'$ の値が比較的小さく0～32の範囲の時は、1画素 $P_{11}$ の濃度が半黒(平均濃度50%)になるまでは画素毎に集中して濃度を増加させ、かつ核画素を中心に近接画素の濃度を順次増加させる所謂ドット集中型のディザマトリックス配列であり、やや大きな33～64の範囲の時は1画素 $P_{11}$ の濃度階調を連続して増加させずに、次に濃度階調を増加させる画素が空間的に近接しないように順次画素 $P_{11}$ の濃度階調を増加させる、所謂ドット分散型のディザマトリックス配列となるように配列した点にある。

第10図(a)～(n)は均一濃度の入力画像データ $D'$ の値に対応したマトリックスの出力濃度パターンを入力画像データ $D'$ の値を変えて示したものであり、(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)および(n)はそれぞれ入力画像データ $D'$ の値が4、8、1

接する画素の左半分の画素内の微画素を1つずつ黒濃度に変えていく。次に入力画像データ $D'$ の値が大きくなって全黒の半分の32を越え、 $D'$ の値が1つ大きくなる毎にマトリックスを互いに隣接する4つの画素毎に分割したサブマトリックス内の1画素ずつ、サブマトリックスを変えて順次、かつ全ての画素 $P_{11}$ を網羅するように、左に位置する白濃度の微画素 $DP_{11k}$ の濃度を順に黒に変えていく。(a)～(n)はその代表例を示したものである。

第8図は第2の実施例に係るDROM40の間調出力画像データ $D'$ を出力する際のディザマトリックスIIを示したものである。図示の枠および数値は第1の実施例で説明したものと同じである。

本実施例のディザマトリックスIIの特徴は入力画像データ $D'$ の値が比較的小さく0～32の範囲の時は、1画素の濃度が半黒(平均濃度50%)になるまでは第1の実施例とは逆に1画素の濃度階調を連続して増加させずに、次に濃度階調を増

加させる画素 $P_{ij}$ が空間的に近接しないようにサブマトリックス内の1画素ずつサブマトリックスを変えて順次かつ全ての画素 $P_{ij}$ を網羅するように、左に位置する白濃度の微画素 $DP_{11k}$ の濃度を黒に変えていく、所謂ドット分散型のディザマトリックス配列とする。さらに $D'$ の値がやや大きな33~64の範囲の時は該画素を中心に集中して近接画素 $P_{ij}$ の濃度を増加させて順次周辺画素の濃度を増加させると共に、画素 $P_{ij}$ 毎に1つずつ濃度階調を増加させる所謂ドット集中型類似のディザマトリックス配列とした点にある。

第11図(a)~(n)は均一な濃度の入力画像データ $D'$ に対応したマトリックスの出力濃度パターンを入力画像データ $D'$ の値を変えて示したものであり、(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)および(h)はそれぞれ入力画像データ $D'$ の値が4、8、16、32、36、40、48および64の時の出力濃度パターンを示している。

まず、入力画像データ $D'$ の値が比較的小さい $D'=4$ の時は、(a)に示すように、 $4 \times 4$ のマト

リックスを互いに隣接する4つの画素毎に分割したサブマトリックス内の1画素 $P_{ij}$ ずつ隣接の順序で、左に位置する白濃度の微画素 $DP_{11k}$ の濃度を順に黒に変えていく。即ち、最左上部の画素 $P_{11}$ から始まって画素 $P_{24}$ 、 $P_{13}$ 、 $P_{21}$ の順序で最左側の微画素 $DP_{11k}$ 、 $DP_{24k}$ 、 $DP_{13k}$ 、 $DP_{21k}$ が黒濃度として出力される。 $D'=8$ になると(a)のように次のサブマトリックス内の1画素 $P_{ij}$ ずつの黒濃度変換が一巡して網目模様の濃度パターンが出力される。 $D'=16$ になると(a)のように全画素 $P_{ij}$  ( $i, j=1 \sim 4$ )の最左の微画素 $DP_{11k}$  ( $k=1$ )が黒濃度となり縦線模様の濃度パターンが出力される。 $D'=32$ では(a)のように全ての画素 $P_{ij}$  ( $i, j=1 \sim 4$ )内の左半分の微画素 $DP_{11k}$  ( $k=1, 2$ )が黒濃度となり太縦線模様の濃度パターンが出力される。このように $D' \leq 32$ では入力画像データ $D'$ の値が0から徐々に増加していくと、サブマトリックス内の1画素 $P_{ij}$ ずつ順次左に位置する白濃度の微画素 $DP_{11k}$ の濃度を黒に変えていく所謂

ドット分散型のディザマトリックス配列となっている。

次に入力画像データ $D'$ の値が大きくなって全黒の半分の32を越えると、 $D'$ の値が1つ大きくなる毎に中央上左寄りの画素 $P_{22}$ を核として隣接する画素 $P_{ij}$ の画素内の微画素 $DP_{11k}$ を1つずつ黒濃度に変えていく。(a)は隣接する4つの画素 $P_{11}$ 、 $P_{13}$ 、 $P_{21}$ 、 $P_{24}$ 内の微画素 $DP_{11k}$ 、 $DP_{13k}$ 、 $DP_{21k}$ 、 $DP_{24k}$ が黒濃度として新たに出力された濃度パターンを示したものである。(b)はさらに隣接する周囲の4画素 $P_{21}$ 、 $P_{24}$ 、 $P_{13}$ 、 $P_{11}$ 内の微画素の濃度が新たに黒に変わった状態を示している。代表例(b)は結果的に第1の実施例と変わらないものになっている。このように $D' \geq 32$ では入力画像データ $D'$ の値が0から徐々に増加していくと、核画素 $P_{22}$ を中心として隣接する画素 $P_{ij}$ の画素内の微画素 $DP_{11k}$ を1つずつ黒濃度に変えていく、所謂ドット集中型類似のディザマトリックス配列となっている。

第9図は参考例に係るDROM40の中間調出

力画像データ $D'$ を出力する際のドット集中型のディザマトリックスⅡを、また第12図(a)~(n)は均一な濃度の入力画像データ $D'$ に対応したディザマトリックスⅢによるマトリックスの出力濃度パターンを入力画像データ $D'$ の値を変えて示したものであり、(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)および(h)はそれぞれ入力画像データ $D'$ の値が均一に4、8、16、32、36、40、48および64の時の出力濃度パターンを示している。

このディザマトリックスⅢでは $D'$ の値が1つ大きくなる毎に中央上左寄りの画素 $P_{22}$ を核として画素内の微画素 $DP_{22k}$  ( $k=1 \sim 4$ )を1つずつ黒濃度に変えていき、画素 $P_{22}$ が全黒になると隣接する画素 $P_{ij}$ に移って同様に画素 $P_{ij}$ の濃度階調を順次上げていくという典型的なドット集中型の配列になっている。

この様なディザマトリックスⅢでは濃度階調出力の仕方が2値のディザ法と近似するので、黒濃度の微画素の数と階調数が略線形となり出力画像のコントラストが良くなるが、中間調画像をドッ

トの塊の集合で表現するため出力画像の木目が荒くなり、解像度も劣化して線画像のトギレが生じ易くなる等多値化ディザ法のメリットがあまり活かせない。

これに対して第1実施例のディザマトリックスⅠによる濃度階調出力では、低濃度の入力画像データの範囲で画素 $P_{i,j}$ が半黒(1/2の濃度)になる毎に異なるサブマトリックスの画素に移るので、出力された1個の微画素の微小な記録画素の不安定さや、黒濃度に変換された画素数と記録濃度の非線形性を補うことができ、階調再現性やコントラストの良い記録画像を出力することが可能となる。また、高濃度の入力画像データの範囲では濃度階調出力の仕方をドット分散型とすることにより、線画像のトギレを防止し解像度の優れた視覚的に滑らかな記録画像を出力できる。

一方、第2実施例のディザマトリックスⅡによる濃度階調出力では、低濃度の入力画像データの範囲で濃度階調出力の仕方をドット分散型とすることにより、原稿の地肌部が規則的なドット配列

の記録画像として出力されるのを防止し、解像度の優れた視覚的に滑らかな記録画像を出力できる。また、高濃度の入力画像データの範囲では濃度階調出力の仕方を疑似ドット集中型とすることにより、解像度をき程劣化させずにコントラストの良い記録画像を出力することが可能となる。

第15図(i),(ii),(iii)は第13図(i)に示すほぼ均一な低濃度の入力画像データ $D'$ のディザマトリックスⅠ、ⅡおよびⅢによるマトリックスの出力濃度パターンを、また第16図(i),(ii),(iii)は第13図(ii)に示すほぼ均一な高濃度の入力画像データ $D'$ のディザマトリックスⅠ、ⅡおよびⅢによるマトリックスの出力濃度パターンを示したものである。

これらの図で明らかなように、第13図(ii)に示す低濃度の入力画像データ $D'$ に対してディザマトリックスⅢによる出力濃度パターン(iii)はドット状(配列)の濃度パターンになり木目の荒い画像になる。これに対しディザマトリックスⅠによるマトリックスの出力濃度パターン(i)はややド

ット状(配列)に近い濃度パターンになり画像トギレを生じるものの、画像間に白地部分があるので木目の荒さがかなり改善される。また、ディザマトリックスⅡによるマトリックスの出力濃度パターン(ii)は均一にドット分散されるため画像トギレを生じず木目の細かい滑らかな出力画像となるが、やや記録画素の安定性に欠ける。

第13図(i)に示す高濃度の入力画像データ $D'$ のディザマトリックスⅢによるマトリックスの出力濃度パターン(iii)は黒画像の間にドット状(配列)の白地部ができるので、低濃度の入力画像データに対するのと同様に木目の荒い画像になる。これに対しディザマトリックスⅠおよびⅡによるマトリックスの出力濃度パターン(i),(ii)は画像間の白地部分がほぼ均一に分散されるので滑らかな出力画像となる。特にディザマトリックスⅡによる出力濃度パターン(ii)は疑似ドット集中型になっているので視覚的にやや荒い感じがあるが濃度階調性やコントラストに優れている。

第17図(i),(ii),(iii)は第14図(i)に示す

低濃度の斜線を表す入力画像データ $D'$ のディザマトリックスⅠ、ⅡおよびⅢによるマトリックスの出力濃度パターンを、また第18図(i),(ii),(iii)は第14図(ii)に示す高濃度の斜線を表す入力画像データ $D'$ のディザマトリックスⅠ、ⅡおよびⅢによるマトリックスの出力濃度パターンを示したものである。

これらの図においても上記均一な入力画像データ $D'$ の出力濃度パターンと同様に、低濃度の入力画像データ $D'$ に対してディザマトリックスⅢによる出力濃度パターン(iii)はドット状(配列)の濃度パターンになり明らかな画像(線)トギレを生じるのに対し、ディザマトリックスⅠの濃度パターン(i)ではややドット状(配列)に近い出力濃度パターンになり画像(線)トギレを生じるものの、記録画素の安定性に優れた出力画像となる。ディザマトリックスⅡによる出力濃度パターン(ii)は殆ど画像(線)トギレを生じないが、記録画素の安定度がやや不安定になる。

第14図(ii)に示す高濃度の斜線を表す入力画像

データD'のディザマトリックスⅢによるマトリックスの出力濃度パターン第18図(Ⅲ)は画像(線)トギレを生じないが滑らかさに欠ける。これに対しディザマトリックスⅠおよびⅡによるマトリックスの出力濃度パターン第18図(Ⅰ),(Ⅱ)は画像(線)トギレが生じないばかりでなく、滑らかな線画像が出力される。

上記実施例の説明では、入力画像データD'の値の増加につれて高濃度に変換されるマトリックスの画素P<sub>11</sub>の配列の仕方を低濃度域と高濃度域の2段階に分けたディザマトリックスに従って説明したが、もちろん濃度域の分割は2段階に限らず、例えば低濃度域、中濃度域および高濃度域の3段階あるいはそれ以上に分けた配列の仕方を採用したものであっても良い。

また、ディザマトリックスの濃度変換されるマトリックスの画素P<sub>11</sub>の配列の仕方が、濃度域によってドット集中型およびドット分散型のいずれかの配列方法を採用したもので説明したが、これに限らず他の配列方法によるものであっても良い。

入力画像信号に画像処理を施し中間調画像を表現する多階調画像データに変換するようにしたから、出力画像は解像度が劣化せず、階調性やコントラストが優れ、視覚的に滑らかな画像となる。

さらに、例えば複数のサブマトリックスで構成した画素分散型分布方法や、濃度階調の低い画素から順次画素毎に分布させたり、低濃度の入力画像信号に対して階調度の増加に伴い濃度変換される画素を同一の画素に連続して分布せよとする画素集中型分布方法による画素マトリックスを用いれば、入力画像信号の特性に適合した記録画像が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係るデジタル複写機の高濃度処理ユニットの内部回路を示したブロック図、第2図は多値処理ユニットの出力画像データの値を入力画像データの値に応じて示した関係図、第3図は4×4画素で構成した多値ディザ法を用いたディザマトリックスを示した説明図、第4図(Ⅰ)～(Ⅲ)は多値画像データに応じて形成される画素

し、同じ型で異なるパターンマトリックス配列をしたものでも良い。ディザマトリックスサイズも4×4画素の大きさに限らず他の大きさのものであっても全く同様の実施である。

さらに、画像濃度信号を中間調画像を表現するデジタル画像データに変換する画像処理方法をディザ法に従った例で説明したが、濃度パターン法等他の画像処理方法に従ったものであっても構わない。

また、画素濃度を多値化する手段を1画素に対する点灯時間を分割して微画素を形成するパルス幅変調により行う方法で説明したが、例えば記録装置としてレーザープリンターを用いた時にはレーザーの光量を制御する強度変調等の多値化手段を用いても良い。

#### (発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、入力画像信号の階調度の増加に伴い濃度変換される画素の分布方法が低濃度の入力画像信号と高濃度の入力画像信号とで異なる画素マトリックスを用いて、

の濃度パターンを示した説明図、第5図は本発明の実施例に係るデジタル複写機の画像処理回路の概略ブロック図、第6図はタイミング制御の制御信号を原稿画像の読み取り動作に対応させて示した説明図、第7図および第8図はそれぞれ第1および第2の実施例に係るディザマトリックスを示した説明図、第9図は参考例に係るディザマトリックスを示した説明図、第10図(Ⅰ)～(Ⅲ)および第11図(Ⅰ)～(Ⅲ)はそれぞれ第1および第2の実施例に係る均一濃度の入力画像データの値に対応した出力濃度パターンを示した説明図、第12図(Ⅰ)～(Ⅲ)は参考例に係る均一濃度の入力画像データに対応した出力濃度パターンを示した説明図、第13図(Ⅰ)、(Ⅱ)はほぼ均一な低濃度および高濃度の入力画像データのディザマトリックスを示した説明図、第14図(Ⅰ)、(Ⅱ)は低濃度および高濃度の斜線を表す入力画像データのディザマトリックスを示した説明図、第15図(Ⅰ)、(Ⅱ)、(Ⅲ)および第16図(Ⅰ)、(Ⅱ)、(Ⅲ)は第13図(Ⅰ)および(Ⅱ)に示すほぼ均一な低濃度および高濃度の入力画像デー

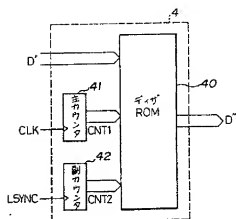


タの実施例と参考例の出力濃度パターンを示した説明図、第17図(i),(ii),(iii)および第18図(i),(ii),(iii)は第14図(a),(b)に示す低濃度および高濃度の斜線を表す入力画像データの実施例と参考例の出力濃度パターンを示した説明図である。

4…多値処理ユニット、40…ディザROM、  
41…主走査カウンタ、42…副走査カウンタ。

代理人 弁理士 武 頭次郎 (外1名)

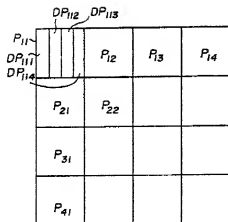
第1図



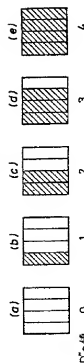
第2図

D' と TH の関係	D' の値
$D' < TH_1$	0
$TH_1 \leq D' < TH_2$	1
$TH_2 \leq D' < TH_3$	2
$TH_3 \leq D' < TH_4$	3
$TH_4 \leq D'$	4

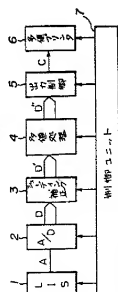
第3図



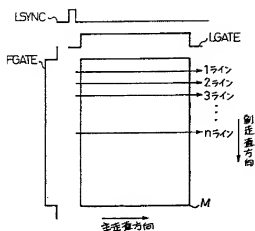
第4図



第5図



第 6 図



第 7 図

19	20	33	48	7	8	41	57	5	6	35	51	21	22	43	55
9	10	45	61	1	2	37	53	3	4	47	63	15	16	39	55
27	28	36	52	11	12	44	60	13	14	34	50	25	26	42	58
29	30	42	54	17	18	40	56	23	24	46	62	31	32	38	54

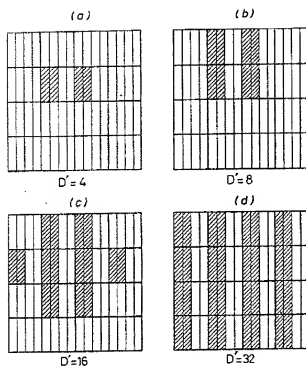
第 8 図

1	17	42	58	9	25	36	52	3	19	35	51	11	27	43	59
13	29	37	53	5	21	33	49	15	31	34	50	7	23	40	56
4	20	46	62	12	28	38	54	2	18	39	55	10	26	45	61
16	32	47	63	8	24	41	57	14	30	44	60	6	22	48	64

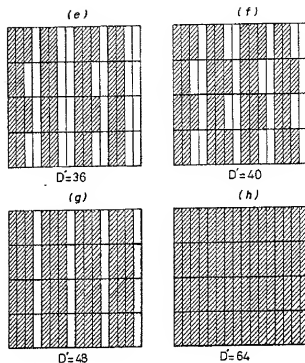
第 9 図

37	36	39	40	13	14	15	16	9	10	11	12	41	42	43	44
17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7	8	29	30	31	32
53	54	55	56	21	22	23	24	25	26	27	28	49	50	51	52
57	58	59	60	33	34	35	36	45	46	47	48	61	62	63	64

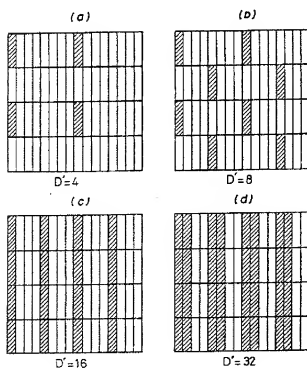
第 10 図



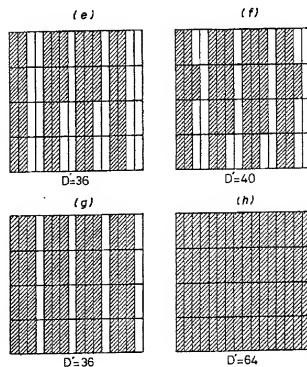
第 10 図



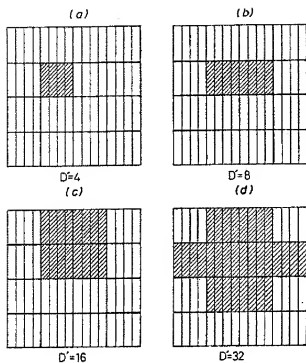
第 11 図



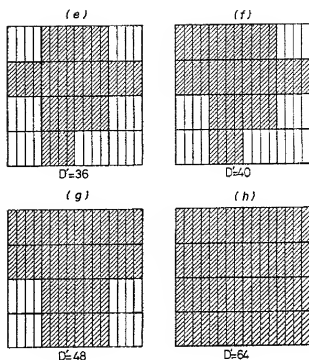
第 11 図



第 12 図



第 12 図



第 13 図

(a)

20	15	15	20
20	20	15	15
15	20	15	20
20	15	20	15

第 14 図

(a)

0	0	7	15
0	7	15	7
7	15	7	0
15	7	0	0

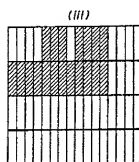
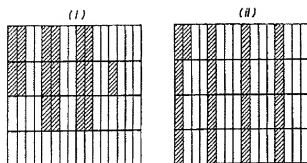
(b)

40	35	35	40
40	40	35	35
35	40	35	40
40	35	40	35

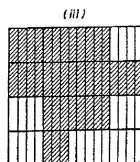
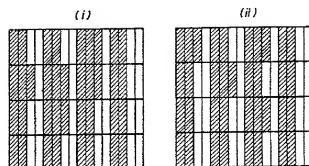
(b)

0	0	30	60
0	30	60	30
30	60	30	0
60	30	0	0

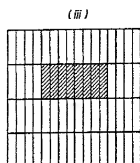
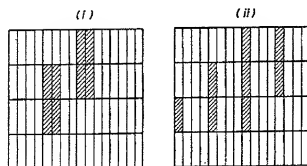
第 15 図



第 16 図



第 17 図



第 18 図

